

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-003411

(43)Date of publication of application : 06.01.1999

(51)Int.Cl.

G06K 19/07  
B42D 15/10  
G06K 19/077  
H01Q 1/38  
H01Q 7/00  
H04B 5/00

(21)Application number : 09-156643

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 13.06.1997

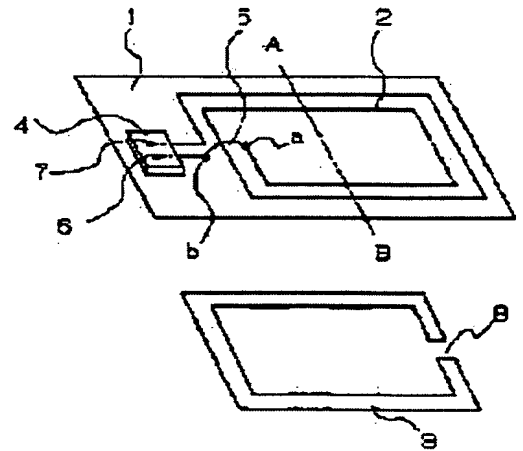
(72)Inventor : KANEKO KAZUO

## (54) IC CARD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inexpensive IC card which easily adjusts the inductance of an antenna coil that is formed on a plane.

**SOLUTION:** An IC card consists of a circuit that is printed on the surface of a plastic film 1; an antenna coil 2 which has at least one turn; an IC 4 which is connected to the circuit; and a covered member that consists of plastic film or a sheet. In the above IC card, the IC 4 is electrically connected to an end of the coil 2, and one turn coil 3 which has almost the same shape as an area that is created by the outermost and innermost circumferences of the printed coil 2 and whose one end is open is printed on the rear of the antenna 2 of the film 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-3411

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 K 19/07  
B 4 2 D 15/10  
G 0 6 K 19/077  
H 0 1 Q 1/38  
7/00

識別記号

5 2 1

F I

G 0 6 K 19/00

H

B 4 2 D 15/10

5 2 1

H 0 1 Q 1/38

7/00

H 0 4 B 5/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-156643

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 金子 一男

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮工場内

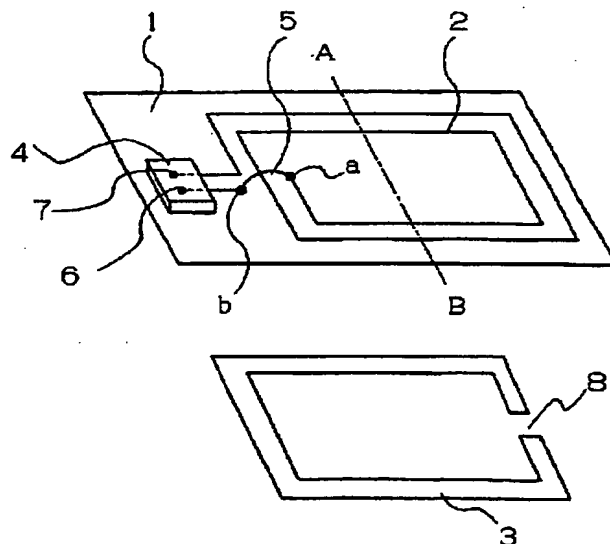
(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

(54) 【発明の名称】 I Cカード

(57) 【要約】

【課題】平面上に構成されたアンテナコイルのインダクタンスを容易に調整でき、且つ安価なI Cカードを提供する。

【解決手段】プラスチックフィルム1の表面にプリントされた回路及び1ターン以上のアンテナコイル2と、回路に接続されたI C 4と、プラスチックフィルム又はシートからなる被覆部材18より構成されるI Cカードにおいて、上記アンテナコイル2の端部に上記I C 4を電気的に接続し、このプリントされたアンテナコイル2の最外周と最内周が作る領域とほぼ等しい形状の、一端を開放した1ターンコイル3を、プラスチックフィルム1の上記プリントされたアンテナ2の裏面にプリントしたものであるI Cカード。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチックフィルム(1)の表面にプリントされた回路及び1ターン以上のアンテナコイル

(2)と、回路に接続されたIC(4)と、プラスチックフィルム又はシートからなる被覆部材(18)より構成されるICカードにおいて、上記アンテナコイル

(2)の端部に上記IC(4)を電気的に接続し、このプリントされたアンテナコイル(2)の最外周と最内周が作る領域とほぼ等しい形状の、一端を開放した1ターンコイル(3)を、プラスチックフィルム(1)の上記プリントされたアンテナ(2)の裏面にプリントしたものであることを特徴とするICカード。

【請求項2】上記アンテナコイル(2)と上記1ターンコイル(3)の対向する面積を、上記1ターンコイル

(3)の長さを変えることによって変え、上記アンテナコイル(2)のインピーダンスを変化させることを特徴とする請求項1に記載のICカード。

【請求項3】上記アンテナコイル(2)と上記1ターンコイル(3)の対向する面積を、上記1ターンコイル

(3)の幅を変えることによって変え、上記アンテナコイル(2)のインピーダンスを変化させることを特徴とする請求項1に記載のICカード。

【請求項4】上記アンテナコイル(2)と上記1ターンコイル(3)の相対位置を、上記プラスチックフィルム(1)の面に平行方向にずらせることにより変え、上記アンテナコイル(2)のインピーダンスを変化させることを特徴とする請求項1～3のうちのいずれかに記載のICカード。

【請求項5】上記アンテナコイル(2)及び上記1ターンコイル(3)が、プラスチックフィルム(1)の表裏面に、いわゆる導電性ペーストを用いてプリントされたものであることを特徴とする請求項1～4のうちのいずれかに記載のICカード。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触式のICカードに関する。

【0002】

【従来の技術】非接触式ICカード用のアンテナコイルは、特開平8-216570号公報に開示されているように、プラスチックフィルム上にプリントされたアンテナコイルを複数層重ね合わせて、各層のコイルを接続するか、または上記プラスチックフィルムの表裏両面にアンテナコイルをプリントして、両面のアンテナコイルをスルーホールを介して接続するのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなアンテナコイルは、コイルのインダクタンスの値を微妙に調整することが難しい。平面上に構成されたコイルのインダクタンスの調整は、コイルの巻き数を増減させるか、または

2

コイルの大きさを変えなければならない。また、従来のようにスルーホールを形成することは、コスト高となると同時に生産時の歩留まりを低下させる原因ともなる。

【0004】本発明は、平面上に構成されたアンテナコイルのインダクタンスを容易に調整でき、且つ安価なICカードを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のICカード用アンテナコイルは、図1に示すように、プラスチックフィルム1の表面にプリントされた回路及び1ターン以上のアンテナコイル2と、回路に接続されたIC4と、プラスチックフィルム又はシートからなる被覆部材18(図示せず)より構成されるICカードにおいて、上記アンテナコイル2の端部に上記IC4を電気的に接続し、このプリントされたアンテナコイル2の最外周と最内周が作る領域とほぼ等しい形状の、一端を開放した1ターンコイル3を、プラスチックフィルム1の上記プリントされたアンテナ2の裏面にプリントしたものであることを特徴とする。

【0006】このようにすることで、上記1ターンコイル3の形状を変えることにより、アンテナ2のインダクタンスを調整することができ、また、その裏面の1ターンコイル3をアンテナ2に接続せずに調整できるので、スルーホールを設けることを要しない。

【0007】

【発明の実施の形態】図1において、薄いプラスチックフィルム1の表面に、アンテナコイル2をプリントしており、その裏面にはアンテナコイル2の最外周と最内周をカバーするように、広幅で一端開放の1ターンコイル3をプリントしている。アンテナコイル2の端部aを、ジャンパー線5を介して端子bを経てIC4の端子6に接続し、アンテナコイル2の他の端部は、直接IC4の他の端子7に接続している。一方、裏面の1ターンコイル3には、ギャップ8を設け、表面のアンテナ2には接続せず、1ターンコイル3が開放状態となっている。このギャップ8は、1ターンコイル3が完全に閉じていれば、アンテナコイル2に流れる電流によって生じる磁束と1ターンコイルが電磁誘導で結合し、その電流とは逆方向の電流が1ターンコイルに流れ、オーム損が生じると同時にアンテナコイル2のインダクタンスが減少してしまうのを防ぐために必要不可欠である。

【0008】図2は、図1のA-B断面を示しており、図3に示すように、アンテナコイル2と1ターンコイル3は、薄いプラスチックフィルム1を介してコンデンサC1及びC2を形成し、アンテナコイル2と1ターンコイル3の対向する面積と薄いプラスチックフィルム1の材質による比誘電率 $\epsilon_r$ で決定さる。この静電容量C1とC2、コイル2の線間の静電容量C3によって、ICの端子6と7からアンテナコイル側をみたインピーダンスの等価回路が、図4(a)のように表される。Lはア

3

ンテナコイル2のインダクタンス、 $R_{dc}$ はその直流抵抗、 $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ は上で述べた静電容量、 $R$ は $C1$ 、 $C2$ を形成する薄いプラスチックフィルム1の誘電体損失を表す抵抗である。 $C1$ 、 $C2$ は薄いプラスチックフィルム1の厚さが薄いほど大きく、また、アンテナコイル2と1ターンコイル3の対向する面積が小さいほど小さな値となる。誘電体損失を表す抵抗 $R$ は、大きいほど損失が少ないので性能の良いコイルが得られる。 $R$ の値はプラスチックフィルム1の材質によって決まり、誘電正接 ( $\tan \delta$ ) の少ない材質の物を選べば問題ない。

【0009】 $C1$ と $C2$ は直列接続、 $C3$ はそれに対して並列接続であるから、結局合成の静電容量 $C$ が

$$C = C1 \cdot C2 / (C1 + C2) + C3$$

となって、等価回路は図4 (b) のように表される。線間容量 $C3$ は媒質が空気であり、対向する面積が小さいためにその容量値も小さい。したがって $C$ の値は、殆ど $C1$ と $C2$ 、すなわち、アンテナコイル2と1ターンコイル3が対向する面積並びに $\epsilon r$ で決定される。

【0010】図4 (b) の等価回路において、 $C$ が変化したときのICの端子6と7からコイル側をみたインピーダンスは、図5のスミスチャートで示すようになる。このスミスチャート上では、アンテナコイル2のみで1ターンコイル3が存在しないとき ( $C=0$ ) のインピーダンスを9とすれば、1ターンコイル3が存在して $C$ が値を持てばインピーダンスは、スミスチャートを時計廻りに移動して10で示すような値となる。さらに $C$ の値が増せばインピーダンスは、さらに時計廻りに移動して10'で示すような値となる。すなわち、 $C$ の値が増せばインピーダンスは、アンテナコイル2のインダクタンス $L$ が増加したことに等価である、 $C$ の値を調整することにより、インダクタンス $L$ を調整したことに等しい。なお、インピーダンス9、10、10'がスミスチャートの最外周に位置せず、若干内側を移動するのは図4で示した $R_{dc}$ による損失のためである。さらに、同図の $R$ の値が小さければインピーダンス9、10、10'は、さらにスミスチャートの内側軌跡を移動することとなる。このように、静電容量 $C$ を調整すれば、すなわち、アンテナ2と1ターンコイル3の対向する面積を調整すれば、アンテナ2のインピーダンスを調整することがで

【0011】

【実施例】

実施例1

図6に示すように、ポリエチレンテレフタレートフィルム11の両面にアルミニウム箔を張り合わせたアルミニウム箔張りフレキシブル積層フィルムの両面のアルミニウム箔の不要な箇所をエッチング除去することにより、表面に、アンテナコイル12を、裏面に1ターンコイル13を形成して、カード基板としている。1ターンコイ

4

ル13としては、その幅と同程度のギャップ20を形成し、閉ループとしていない。表面のアンテナコイル12の端部eとfには、IC16に設けられた導体を介して異方導電性フィルムを接着部材として電氣的に接続し、端部cとdがアンテナコイルを形成しており、IC16に設けられた回路と接続されている。ポリエチレンテレフタレートフィルムよりなるスペーサ17には、IC16に対応する部分を繰り貫き、接着剤を介してカード基板にラミネートすることにより、表面の凹凸を少なくしている。最上面と最下面とに、被覆部材18として接着剤がコーティングされたポリエチレンテレフタレートフィルムをラミネートして、非接触ICカードを形成している。

【0012】実施例2

図7に示すように、実施例1における1ターンコイルのギャップ20を、コイル幅の約4倍位に大きくした結果、インピーダンスを5%小さくできた。

【0013】実施例3

図8に示すように、実施例1における1ターンコイルのコイル幅を、20%だけ小さくした結果、インピーダンスを約11%小さくすることができた。

【0014】以上の説明では、アンテナコイル12、1ターンコイル13を形成する部材がアルミニウム箔張りポリエチレンテレフタレートフィルムの場合について述べてきたが、これに限定されるものではなく、導体部分には銅箔をエッチング加工したものを使用することもでき、またいわゆる銀ペーストによる印刷加工でもよい。また、誘電体部分にはポリエチレンテレフタレートのほかポリエチレン、紙等でも同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0015】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、平面上に構成されたアンテナコイルのインダクタンスを容易に調整でき、同時にスルーホールを設けずにアンテナコイルのインダクタンスを増減させることができるので、信頼性が高く生産時に歩留まりの良い安価なICカードを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す分解斜視図である。

【図2】図1のAB断面図である。

【図3】本発明の原理を説明するための断面図である。

【図4】(a)、(b)共に本発明の原理を説明するための等価回路図である。

【図5】本発明の原理を説明するためのスミスチャートである。

【図6】本発明の一実施例を示す分解斜視図である。

【図7】本発明の他の実施例を示す要部斜視図である。

【図8】本発明のさらに他の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

10

20

30

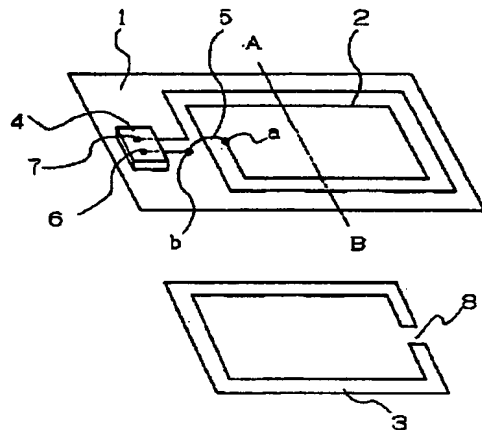
40

50

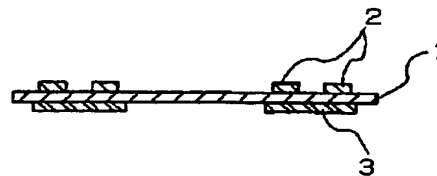
1. プラスチックフィルム
2. アンテナコイル
3. 1ターンコイル
- 4, 16. IC
5. ジャンパー線
8. ギャップ

- 9, 10, 10'. インピーダンス
12. アンテナコイル
13. 1ターンコイル
- 17, 18. ポリエチレンテレフタレートフィルム
20. ギャップ

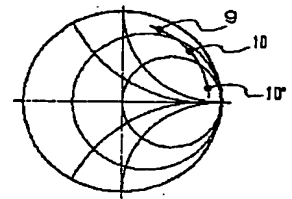
【図1】



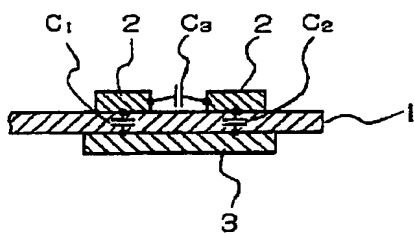
【図2】



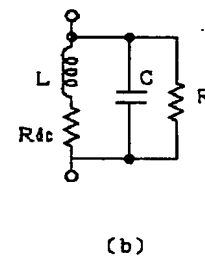
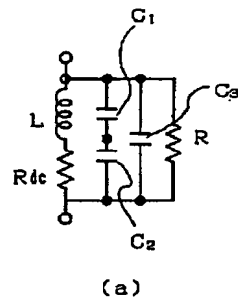
【図5】



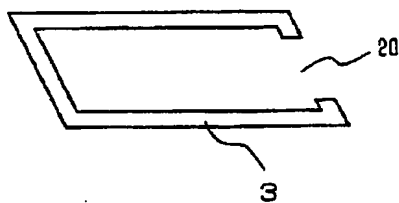
【図3】



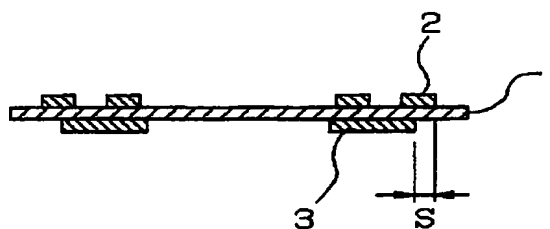
【図4】



【図7】



【図8】



K